بسم الله الرحمن الرحيم

امتحانات مع نتائج فورية: امتحن نفسك بنفسك
تقارير أداء: اعرف مستوى تحصيلك الدراسي
امتحانات السنوات السابقة ونماذج الإجابة
تواصل عبر الإيميل:ewathiq@gmail.com

www.ewathiq.com

دروس التفوق: تعلم من خلاصة تجارب الآخرين
قسم إجابات واثق: لكل سؤال إجابة
مصادر تعلم بالفيديو والفلاش
تواصل عبر الواتس آب : 99412678

المراجعة النهائية في مادة الفيزياء للصف الثاني عشر - الفصل الدراسي الثاني

الفصل الثامن : الطاقة النووية

أولاً: أهم المصطلحات

1- العدد الذري للعنصر (Z) : هو عدد البروتونات داخل نواة الذرة ،ويساوي عدد الإلكترونات .

2- العدد الكتلي للعنصر (A) : هو مجموع أعداد البروتونات والنيترونات داخل النواة .

ملحوظة : يكتب رمز نواة العنصر هكذا $^{A}_{Z}X$

3- عدد النيوترونات (n) : يساوي الفرق بين العدد الكتلي والعدد الذري (A-Z) .

4- نظائر العنصر : هي ذرات لنفس العنصر لها نفس العدد الذري وتختلف في العدد الكتلي .

5- النظائر المستقرة(غير المشعة) : النظائر التي لا يصدر عنها إشعاعات ، وتركيبها ثابت ، لا يحدث لها تحول عنصري .

6- النظائر غير المستقرة (المشعة) : النظائر التي يصدر عنها إشعاعات ، تركيبها غير ثابت ، منها ما يوجد في الطبيعة ومنها ما يحضر في المختبرات النووية .

7- النشاط الإشعاعي : هو انبعاث إشعاعات ألفا وبيتا وجاما (غير المرئية) من أنوية العناصر الغير مستقرة .

8- النشاط الإشعاعي الطبيعي :إنبعاث تلقائي للأشعة غير المرئية من النظائر غير المستقرة الموجودة في الطبيعة .

9- النشاط اللإشعاعي الصناعي : انبعاث الإشعاعات من النظائر غير المستقرة التي تنتج في المختبرات النووية ، ويحتاج إلى قذائف نووية .

10- طاقة الربط النووي : هي الطاقة اللازمة لتفكيك نواة الذرة إلى مكوناتها ،

أو : هي الطاقة الناتجة عن ارتباط مكونات النواة ببعضها .

11- النيوكليونات : مصطلح يطلق على الجسيمات الموجودة في نواة الذرة (البروتونات والنيوترونات)

12- درجة التشبع للعنصر : الحالة التي يرتبط فيها النيوكليون مع النيوكليونات القريبة منه فقط .

13- معدل الإنحلال الإشعاعي $(\frac{\Delta N}{\Delta t})$: هو عدد الأنوية التي تنحل في الثانية الواحدة .

14- البيكريل (Bq): هو انحلال واحد في الثانية ($1Bq = 1\ decay/s$) وهو وحدة معدل الإنحلال الإشعاعي .

15- الكوري (Ci) : وحدة معدل الإنحلال الإشعاعي ويعادل 3.7×10^{10} Bq

16- عمر النصف $(T_{\frac{1}{2}})$: هو الزمن الذي يستغرقة النظير المشع لتنحل نصف كميته الأصلية .

17- سلاسل الإنحلال : هي عمليات الإنحلال المتتالية للعنصر المشع (غير المستقر) حتى يصل إلى عنصر مستقر (غيرمشع) لا ينحل .

18- النيوترينو (ϑ): جسيم صغيرجداً كتلته السكونية تساوي صفر ومتعادل الشحنة ،يرافق انبعاث بيتا .

19- الإنشطار النووي : هو تفاعل نووي يتم فيه انقسام نواة ثقيلة إلى نواتين متوسطتي الكتلة عند قذفها بقذيفة نووية (كالنيوترون) وينتج كمية هائلة من الطاقة (تسمى طاقة الإنشطار النووي).

20- عناصر الوقود النووي : العناصر الثقيلة القابلة للإنشطار وهي :

اليورانيوم $^{235}_{92}U$ والبلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$ و اليورانيوم $^{233}_{92}U$.

21- التفاعل المتسلسل : هو تفاعل إنشطار نووي يستمر بمجرد بدئه .

22- المفاعل النووي : منشأة ضخمة يتم فيه السيطرة على عملية الإنشطار النووي لاستخدامها في الأغراض السلمية .

23- الكتلة الحرجة : هي أقل كتلة من الوقود النووي تلزم لحدوث تفاعل انشطاري متسلسل .

24- الإندماج النووي : تفاعل نووي يتم فيه اندماج أنوية عناصر خفيفة لتكوين نواة عنصر أثقل من أي من العناصر المندمجة إلا أنها أقل في الكتلة من مجموع كتل الأنوية المندمجة ، هذا النقص في الكتلة هو مصدر طاقة الإندماج النووي الهائلة

ثانيا) مقارنات هامة

1. إشعاعات ألفا وبيتا وجاما

الخصائص	ألفا	بيتا	جاما
طبيعته	موجبة الشحنة عبارة عن نواة ذرة الهليوم	سالبة الشحنة عبارة عن إلكترون	موجات كهرومغناطيسية ذات طول موجي قصير جدًا.
التأثر بالمجالات الكهربائية والمغناطيسية	تتأثر	تتأثر	لا تتأثر
القدرة على الاختراق	يمكن إيقافها بواسطة ورقة أو طبقة الجلد	يمكن إيقافها بواسطة شريحة من الألمونيوم بسمك $3\ mm$	يمكن إيقافها بواسطة لوح سميك من الرصاص
القدرة على تأيين الوسط	كبيرة	ضعيفة	ضعيفة جدًا
السرعة	10% من سرعة الضوء	50% من سرعة الضوء	مساوية لسرعة الضوء

2. أثر خروج جسيمات ألفا وبيتا وجاما من نواة العنصر

خروج ألفا $(\alpha) = {}_{2}^{4}He$	خروج بيتا $(\beta) = {}_{-1}^{0}e$	خروج جاما (γ)
يقل العدد الذري بمقدار 2 والعدد الكتلي بمقدار 4	يزيد العدد الذري بمقدار 1 ولا يؤثر على العدد الكتلي	لا يؤثر على أي من العدد الذري أو العدد الكتلي
تنتج نواة عنصر جديد يسبق العنصر الأصلي بخانتين في الجدول الدوري	ينتج نواة عنصر جديد يلي العنصر الأصلي بخانة واحدة في الجدول الدوري	لا ينتج عنه تحول عنصري ، يخلص النواة من الطاقة الزائدة

3. الإنحلال الإشعاعي والإنشطار النووي

الإنحلال الإشعاعي	الإنشطار النووي
يحدث تلقائياً دون الحاجة إلى قذيفة	لا يحدث تلقائياً ويحتاج إلى وجود قذيفة $({}_{0}^{1}n)$ ومادة قابلة للإنشطار

4. الإنشطار النووي والإندماج النووي

وجه المقارنة	الإنشطار النووي	الإندماج النووي
الوقود المستعمل	اليورانيوم أو البلوتونيوم	الهيدروجين
شرط حدوث التفاعل	وجود مادة قابلة للإنشطار ، نيوترونات بطيئة	حصر الأنوية الخفيفة في حيز صغير جداً ، زيادة الضغط ، رفع درجة الحرارة
الطاقة الناتجة	200 MeV لليورانيوم	25.7 MeV

أمثلة : على خروج ألفا وبيتا وجاما

1- خروج ألفا : ويرافقها انبعاث أشعة جاما

$${}_{88}^{226}Ra \longrightarrow {}_{86}^{222}Rn + {}_{2}^{4}He$$

$${}_{84}^{210}Po \longrightarrow {}_{82}^{206}Pb + {}_{2}^{4}He + \gamma$$

2- خروج بيتا : وهي نوعان : بيتا السالبة (الإلكترون) ، بيتا الموجبة (البوزيترون)

أ) انبعاث بيتا السالب :يزيد العدد الذري ويرافقه خروج النيوترينو المضاد ${}_{0}^{0}\bar{\upsilon}$

$${}_{5}^{12}B \longrightarrow {}_{6}^{12}C + {}_{-1}^{0}e + {}_{0}^{0}\bar{\upsilon}$$

ب) انبعاث بيتا الموجبة :ينقص العدد الذري ويرافقه خروج النيوترينو ${}_{0}^{0}\upsilon$

$${}_{7}^{12}N \longrightarrow {}_{6}^{12}C + {}_{+1}^{0}e + {}_{0}^{0}\upsilon$$

ثالثاً) ما المقصود بكل من :

1- الكتلة الفعلية للنواة : تعني كتلة النواة بعد تماسك مكوناتها

2- الكتلة الحسابية للنواة : تعني مجموع كتل مكونات النواة قبل تماسك مكوناتها

3- الإنحلال الإشعاعي عملية تلقائية : أي أنها تحدث دون الحاجة إلى قذيفة

4- نشاطية المادة = 5 Bq : أي أن المادة تنحل بمعدل 5 إنحلالات في الثانية .

5- نشاطية المادة = 5 Ci :أي أن المادة تنحل بمعدل $5\times3.7\times10^{10}$ إنحلال كل ثانية .

6- عمر النصف لعنصر مشع = 140 day : أي أن : الزمن الازم لانحلال نصف الكمية الأصلية لهذا العنصر = 140 يوم .

رابعاً) تعليلات وتفسيرات

1- تتشابه نظائر العنصر الواحد في الخواص الكيميائية وتختلف في الخواص الفيزيائية .

(لأنها تتفق في العدد الذري وعدد إلكترونات التكافؤ التي تحدد الخواص الكيميائية ، وتختلف في الخواص الفيزيائية : لاختلافها في العدد الكتلي)

2- خروج جسيم ألفا من نواة العنصر يقلل العدد الذري بمقدار 2 ويقلل العدد الكتلي بمقدار 4 .

(لأن جسيم ألفا عبارة عن نواة هليوم عددها الذري 2 وعددها الكتلي 4)

3- خروج جسيم بيتا يزيد العدد الذري بمقدار 1 ولا يؤثر على العدد الكتلي .

(لأن خروج بيتا من النواة يكون مصحوب بتحول نيوترون إلى بروتون موجب وإلكترون سالب)

4- خروج جسيم ألفا ثم 2 جسيم بيتا يحول العنصر إلى نظيره .(أجب بنفسك)

5- لا يطرأ أي تغير في تركيب العنصر نتيجة إشعاع جاما .

(لأن إشعاع جاما لا يحمل أي شحنة كهربية كما ان ليس له كتلة)

6- يمكن ايقاف أشعة ألفا بواسطة ورقة أو قلة خطورة جسيمات ألفا على الإنسان إذا كان مصدرها خارجي . (لضعف قدرتها على اختراق المواد)

7- تعتبر الأشعة السينية أكثر خطراً على الإنسان من أشعة ألفا إذا كان مصدر الإشعاع خارجي.

(بسبب قدرة الأشعة السينية الفائقة على إختراق المواد، بينما أشعة ألفا قدرتها على الإختراق ضعيفة فلا تتعدى طبقات الجلد السطحية غير الحساسة)

8- عدم استقرار الأنوية الثقيلة . (لأن البروتونات في أنويتها تكون على مسافات بعيدة نسبياً من بعضها فتصبح القوى النووية مهملة بالمقارنة بقوى التنافر الكهربية بين البروتونات)

9- الكتلة الفعلية للنواة أقل من مجموع كتل مكوناتها (الكتلة الحسابية)

(لأن النقص في الكتلة يتحول إلى طاقة لربط مكونات النواة)

10- لا تستطيع القوى النووية ربط عدد كبير من البروتونات معا .

(لأنها تتميز بأن مداها قصير جداً)

11- الإنحلال الإشعاعي عملية عشوائية . (لأنه لا يمكن التنبؤ بوقت بدء إنحلال النواة)

12- الإنحلال الإشعاعي عملية تدريجية . (لأن الأنوية المشعة لا تنحل جميعها في وقت واحد بل على فترات زمنية)

13- نواتج الإندماج النووي أقل خطورة من نواتج الإنشطار النووي .

(لأن نواتج الإندماج عناصر مستقرة غير مشعة (الهيليوم) أما نواتج الإنشطار فقد تكون عناصر غير مستقرة (مشعة)

14- انطلاق طاقة عالية في التفاعل النووي .

(بسبب تفكك مكونات النواة التي ترتبط ببعضها بطاقة ربط عالية جداً)

15- تحتاج أنوية العناصر الثقيلة إلى مزيد من النيوترونات حتى تستقر .

(للتخفيف من قوى كولوم (القوى الكهربية) التنافرية الكبيرة بين البروتونات)

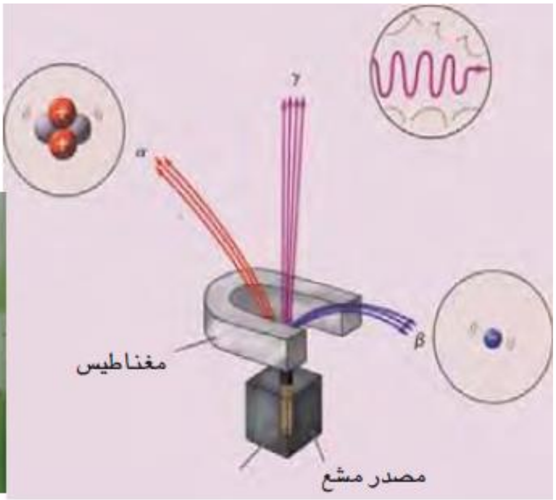
16- لتفجير القنبلة الهيدروجينية نحتاج إلى قنبلة إنشطارية

(لأن الإندماج النووي بالقنبلة الهيدروجينية يحتاج إلى طاقة حرارية عالية جداً يحصل عليها من القنبلة الإنشطارية).

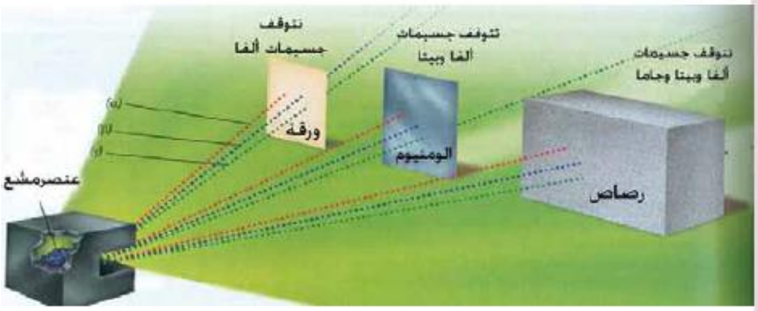
17- يصعب تحقيق تفاعلات الاندماج النووي في المختبرات العلمية .

(لعدم وجود إنا يمكنه أن يتحمل شروط الإندماج النووي من درجة حرارة عالية وضغط عال) .

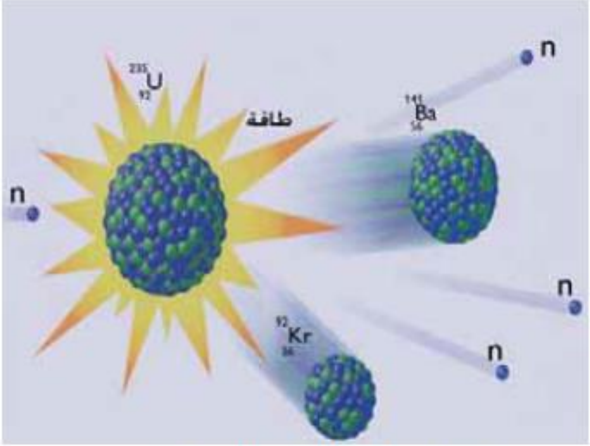
خامساً : أهم الرسوم التوضيحية



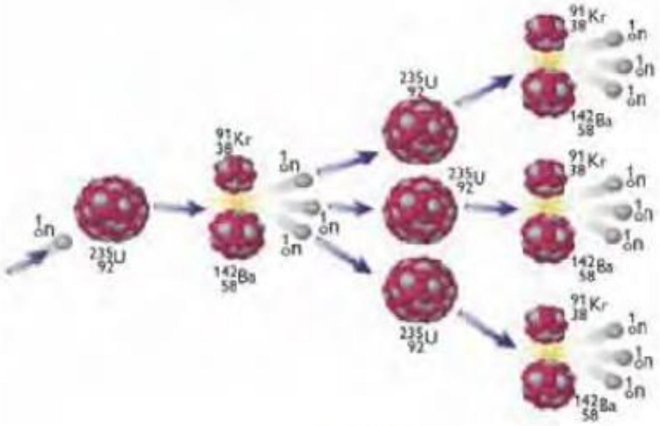
تأثير المجال المغناطيسي على : ألفا وبيتا وجاما



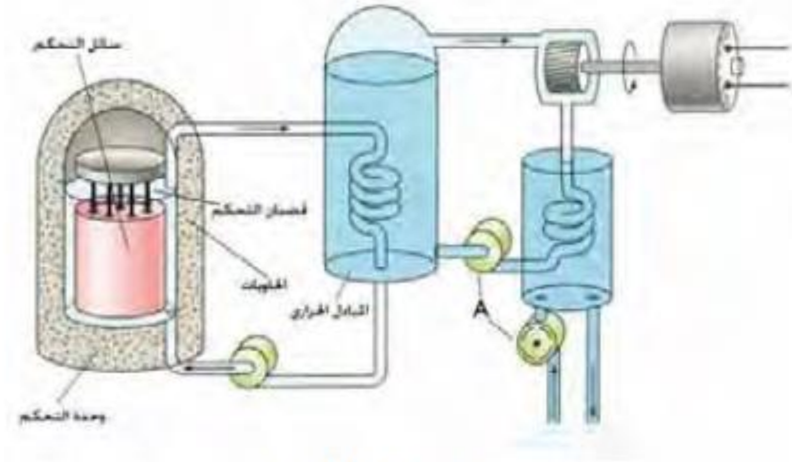
المقارن بين ألفا وبيتا وجاما من حيث قدرة كل منها على اختراق المواد



الإنشطار النووي لعنصر اليورانيوم

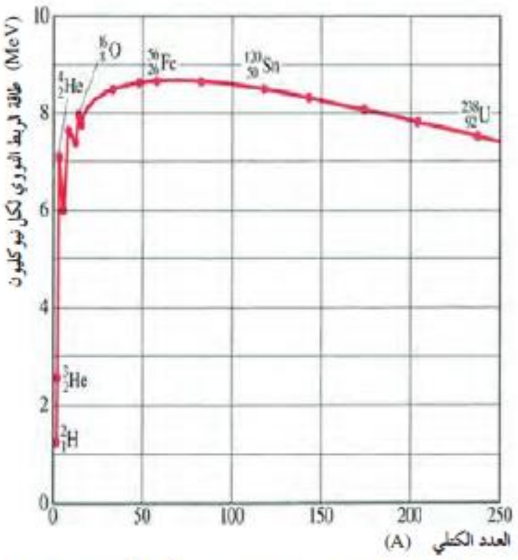


التفاعل المتسلسل

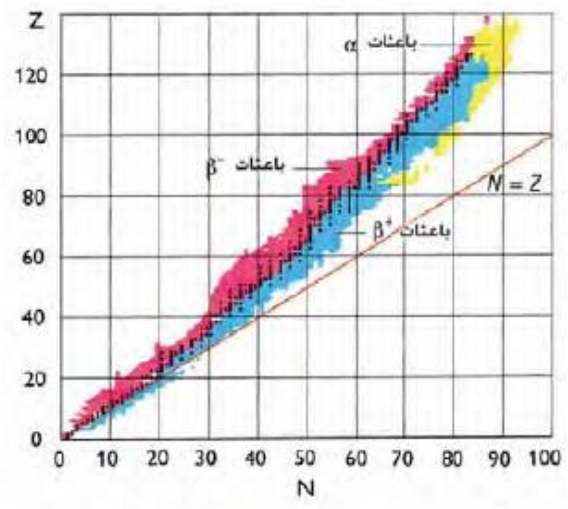


تركيب المفاعل النووي

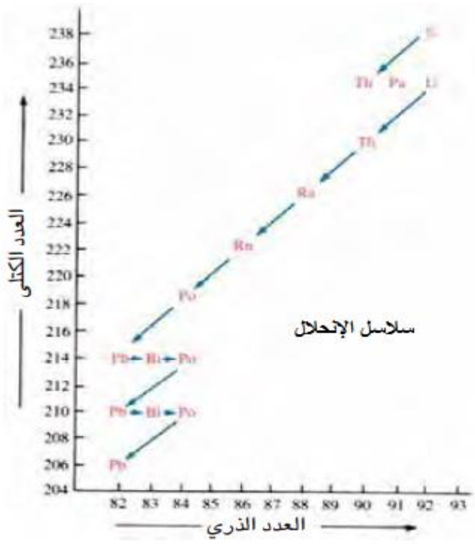
سادساً : أهم الرسومات البيانية

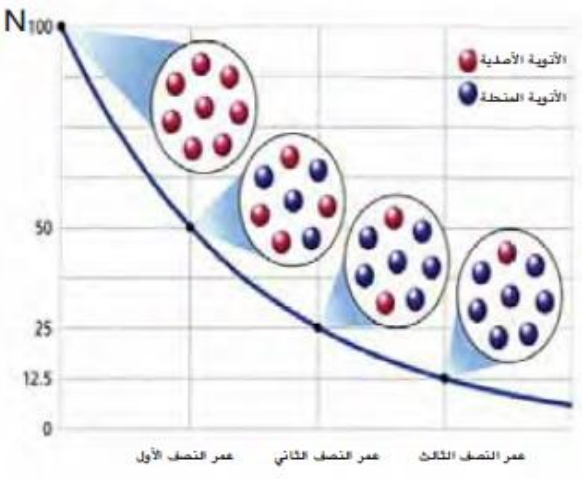


منحنى طاقة الربط النووي لكل نيوكلون لأنوية بعض العناصر



منحنى الإستقرار





تناقص عدد الأنوية الأم(N) للنصف في كل انحلال

سابعاً : التفاعلات النووية

1- الإنشطار النووي لليورانيوم

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{236}_{92}U \longrightarrow ^{92}_{36}Kr + ^{141}_{56}Ba + 3\,^{1}_{0}n$$

2- الإندماج النووي (دورة البروتون) أو سلسلة البروتون – بروتون :

١- اندماج بروتونين لتكوين الديوتيريوم وانطلاق بوزيترون و نيوترينو

$$^{1}_{1}H + ^{1}_{1}H \longrightarrow ^{2}_{1}H + ^{0}_{+1}e + ^{0}_{0}\upsilon$$

(حيث $^{0}_{+1}e$ إلكترون موجب (بوزيترون) و $^{0}_{0}\upsilon$ نيوترينو).

٢- يتفاعل الديوتيريوم $^{2}_{1}H$ بعد ذلك مع بروتون آخر لإنتاج نظير الهيليوم $^{3}_{2}He$ حسب المعادلة

$$^{2}_{1}H + ^{1}_{1}H \longrightarrow ^{3}_{2}He + \gamma$$

٣- تندمج نواتا نظير الهيليوم $^{3}_{2}He$ مع بعضهما لإنتاج نواة الهيليوم $^{4}_{2}He$ وبروتونين

$$^{3}_{2}He + ^{3}_{2}He \longrightarrow ^{4}_{2}He + 2\,^{1}_{1}H$$

٤- يندمج البروتونان الناتجان لبدء دورة جديدة.

وتكتب المعادلة الكاملة للاندماج السابق لدورة البروتون كما يلي:

$$4\,^{1}_{1}H \longrightarrow 4\,^{4}_{2}He + 2\,^{0}_{+1}e + 2\,\upsilon + 2\,\gamma$$

ثامناً : أسئلة مقالية

1- عرف طاقة الربط النووي ، وماخصائص القوى النووية ؟

التعريف: (أنظر التعريفات) – خصائص القوى النووية : أ- قوى تجاذب كبيرة

ب- لاتعتمد على شحنة النيوكليون ج- ذات مدى قصير جداً

2- اذكر خصائص الإنحلال الإشعاعي .

أ- عملية تلقائية . ب- عملية تدريجية . ج- عملية عشوائية

3- ماذا يحدث إذا :

أ- كانت طاقة الربط النووي تساوي صفر

تتفكك مكونات النواة تلقائياً

ب- تعرضت الأنظمة البيولوجية للإشعاع

يتسبب الإشعاع في تخريب مباشر لجسم الكائن الحي بسبب تأيين وإثارة ذرات وجزيئات المواد التي تمر بها .

ج- تم إخراج جميع قضبان البورون أو الكادميوم من قلب المفاعل

لايمكن السيطرة على التفاعل المتسلسل ويتحول المفاعل إلى قنبلة نووية

4- أذكر وظيفة أو أهمية كل من :

أ- الماء الثقيل في المفاعل النووي

يعمل كمهدىء لتهدئة النيوترونات الناتجة من الإنشطار النووي

ب- المبادل الحراري في المفاعل

يتم فيه الاستفادة من الحرارة الناتجة من قلب المفاعل في تسخين الماء وتوجيه البخار المضغوط إلى التوربينات التي تدير المولدات الكهربائية

ج- معرفة عمر النصف للنظير المشع

تقدير عمر الحفريات بفحص كمية نظير الكربون المشع $_{6}^{14}C$ المتبقي في عينة الحفرية

تاسعاً :القوانين والعلاقات الرياضية

1- طاقة الربط النووي (E_b) :

من علاقة آينشتاين لتحويل الكتلة إلى طاقة : $E_b = \Delta m \times c^2$

حيث (Δm) النقص في الكتلة ، (c^2) مربع سرعة الضوء

الطاقة من العلاقة السابقة تكون بالجول عندما يكون النقص في الكتلة بالكجم والسرعة بالمتر / ث

وحساب الطاقة بوحدة المليون إلكترون فولت (MeV) يكون كالتالي :

حساب النقص في الكتلة بوحدة الكتل الذرية (u) من العلاقة :

$$\Delta m = [(A - Z)m_n + Zm_p) - (M_N)] \quad u$$

حيث ($(A - Z)$ تمثل عدد النيترونات ، m_n كتلة النيترون ، Z عدد البروتونات
، m_p كتلة البروتون ، M_N الكتلة الفعلية للنواة)

$$\because c^2 = \frac{931.494\ MeV}{1\ u}$$

إذن الطاقة (E_b) بوحدة (MeV) تحسب من العلاقة :

$$\therefore E_b = [(A - Z)m_n + Zm_p) - (M_N)] \times 931.494 \quad MeV$$

$$E_b = \Delta m(u) \times 931 \quad MeV$$

ولحساب طاقة الربط النووي لكل نيوكلون(E_n): نقسم الطاقة الكلية (E_b) على العدد الكتلي (A)

$$E_n = \frac{E_b}{A}$$

تذكر أن : أ- كتلة البروتون وكتلة النيوترون من الثوابت وتعطى في الامتحان

$$m_p = 1.0078\ u\ ,\ m_n = 1.0086\ u$$

ب-العلاقة بين الكجم(Kg) ووحدة الكتل الذرية (u) :

$$1u = 1.66 \times 10^{-27}\ Kg \ = \ 1.66 \times 10^{-24}\ g$$

ج- كلما زادت طاقة الربط النووي للنيكليون زاد ثبات واستقرار النظير ، والعكس صحيح

2- حساب عمر النصف للعنصر المشع ($T_{\frac{1}{2}}$) من العلاقة : $T_{\frac{1}{2}} = \frac{0.693}{\lambda}$

حيث λ ثابت الإنحلال للعنصر المشع ، وهو مقدار ثابت يعتمد على النظير المشع

ويمكن حساب فترة عمر النصف كالتالي :

$$\text{عمر النصف} = \frac{\text{الفترة الكلية}}{\text{عدد الفترات}}$$

3- حساب معدل الإنحلال (النشاطية الإشعاعية) للعنصر المشع ($\frac{\Delta N}{\Delta t}$) :

$$\frac{\Delta N}{\Delta t} = -\lambda N \quad (Bq\ , Ci\ , decay/s)$$

أمثلة وتمارين

-1 تمثل السلسلة الآتية جزءاً من الإنحلال الإشعاعي لليورانيوم ($^{235}_{92}U$):

$$^{235}_{92}U \longrightarrow {}^{231}_{90}Th \xrightarrow{A} {}^{231}_{91}Pa \xrightarrow{B} {}^{227}_{89}Ac \xrightarrow{C} {}^{207}_{89}Pb$$

(أ) ما هي الجسيمات المنبعثة في كل من الإنحلالين (A) و (B)؟

(ب) اكتب المعادلة النووية الكاملة للإنحلال C.

الحل :

أ) A : جسيم بيتا ، B : جسيم ألفا

ب) عدد جسيمات ألفا = $\frac{227-207}{4} = 5$ النقص في العدد الذري نتيجة خروج 5 ألفا $= 2\times5 = 10$

$$_{89}^{227}Ac \longrightarrow {}_{79}^{207}X$$

عدد جسيمات بيتا = الزيادة في العدد الذري من 79 إلى 89 = 10

$$_{89}^{227}Ac \xrightarrow{5\propto} {}_{79}^{207}X \xrightarrow{10\beta} {}_{89}^{207}Pb$$

---

2 - نواة عنصر مشع $^{238}_{92}U$ انحلت مطلقة دقائق بيتا عدد (2) فتكوّن العنصر (X)، فما نسبة عدد النيوترونات إلى البروتونات في نواة العنصر (x)

الحل :

خروج 2 بيتا يزيد البروتونات بمقدار 2 ولا يغير العدد الكتلي فينتج $_{94}^{238}X$

فتكون $\frac{n}{p}$ لنواة $x = \frac{238-94}{94} = 1.53$

-3 ينحل عنصر اليورانيوم ($^{234}_{92}U$) إلى عنصر البيزموث ($^{214}_{83}Bi$). كم عدد جسيمات ألفا وبيتا التي يتم اشعاعها خلال هذا الانحلال؟

الحل متروك للطالب

4 - إذا كان النقص في كتلة الوقود النووي في إحدى التفاعلات النووية يساوي $(4\times10^{-7}g)$ فأوجد مقدار الطاقة المتولدة بوحدة (MeV).

الحل:

نحسب النقص في الكتلة بوحدة المليون إلكترون فولت(MeV)

$$\Delta m = \frac{4\times10^{-7}}{1.66\times10^{-24}} = 2.4\times10^{17}\quad u$$

$$E_b = \Delta m(u)\times 931\quad MeV = 2.4\times10^{17}\times931 = 2.2\times10^{20}$$

---

5 - من خلال التفاعل النووي الآتي ، أجب عن الأسئلة التي تليه:

$$^{2}_{1}H + {}^{9}_{4}Be \longrightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{4}_{2}He + 7.152\ MeV$$

أ. أوجد قيمة (Z) و(A) للعنصر (X).

ب. احسب كتلة النواة (X). علما بأن كتل الأنوية الأخرى هي كالآتي:

$$({}^{9}_{4}Be = 9.012182 \text{ ،} {}^{2}_{1}H = 2.014102\ u \text{ ،} {}^{4}_{2}He = 4.002602u)$$

الحل : أ)

$Z=3$ $\quad A=7$

ب)

$$\Delta m = M({}^{9}_{4}Be) + M({}^{2}_{1}H) - (M({}^{4}_{2}He) + M_X)$$

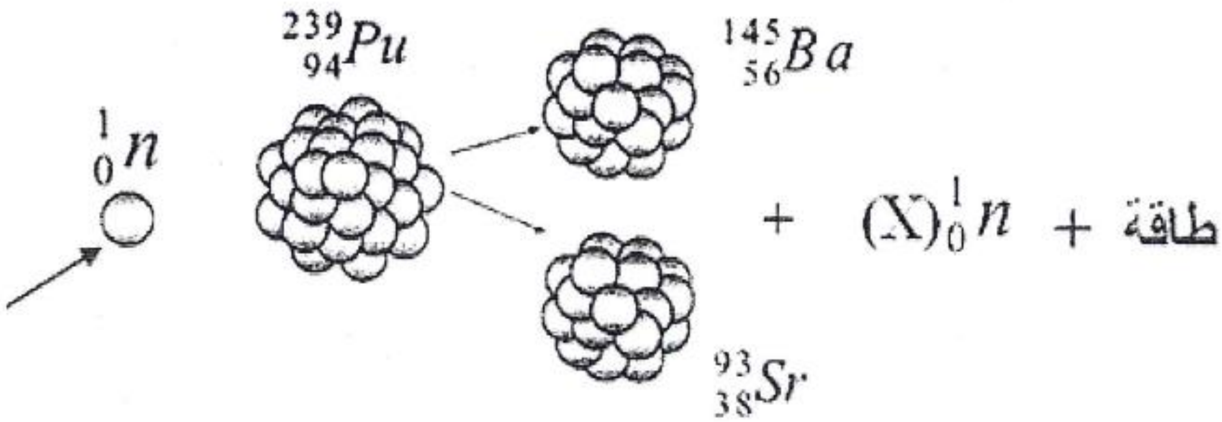
$$\Delta m = (2.014102+9.012182)-(4.002602+Mx)$$

$$\Delta m = \frac{E}{931.494}$$

$$7.023682 - Mx = \frac{7.152}{931.494}$$

$$Mx = 7.023682 - 7.678x10^{-3} = 7.016004u$$

6- الشكل أدناه يوضح أحد أنواع التفاعلات النووية الذي ينتج عنه عدد من النيترونات يساوي (X). ادرس الشكل، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



١- حدد قيمة (X) في هذا التفاعل النووي.

٢- إذا علمت أن مجموع الكتل قبل التفاعل يساوي (3.985×10^{-25} kg) ومجموع الكتل بعد التفاعل يساوي (3.982×10^{-25} kg)، فاحسب مقدار الطاقة المنبعثة بوحدة الجول.

(الإجابة : 1- $X = 2$ ، 2- 0.027×10^{-9} J) الحل متروك للطالب

7- إذا كان عمر النصف للبولونيوم $^{210}_{84}Po$ هو *140 day* .كم تستغرق عينة منه لكي تتحل إلى ثمن العينة الأصلية؟

الحل

$$1 \Longrightarrow \frac{1}{2} \Longrightarrow \frac{1}{4} \Longrightarrow \frac{1}{8}$$

عدد الفترات = 3 فترة عمر النصف = $\frac{140}{3} = 46.6$ يوم

8- عنصر مشع عمر النصف له ساعتان فاوجد نسبة ما ينحل منه بعد مرور 6 ساعات

الحل : عمر النصف = $\frac{\text{الفترة الكلية}}{\text{عدد الفترات}}$ ⟸ عدد الفترات = $\frac{6}{2} = 3$ فترات

وبفرض أن العينة الأصلية 100%

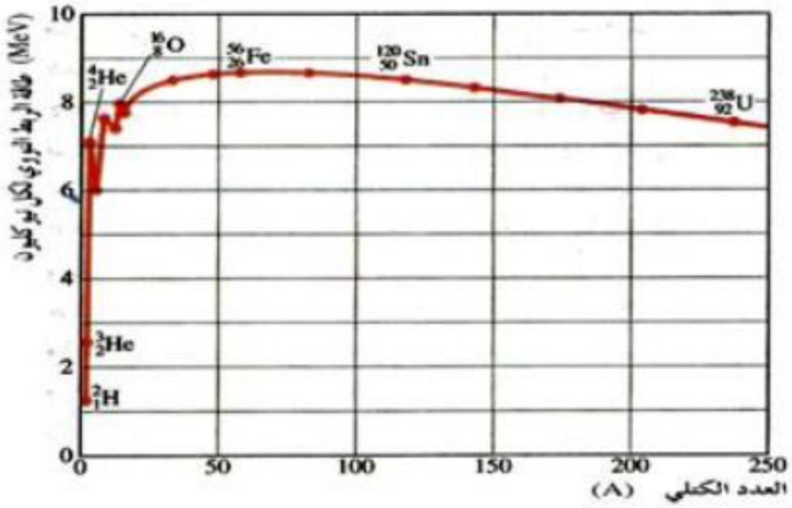
$$100\% \Longrightarrow 50\% \Longrightarrow 25\% \Longrightarrow 12.5\%$$

أي أن نسبة ما تبقى 12.5% فيكون نسبة ماينحل من العنصر المشع 87.5 %

9- وجد في عينة من الصخر أن نسبة ما تبقى من ذرات اليورانيوم دون انحلال هو 12.5%
احسب عمر الصخربالنسبة لعمر النصف لليورانيوم

الحل متروك للطالب (الإجابة $3\ t_{1/2}$)

10- يوضح الشكل الآتي العلاقة بين طاقة الربط لكل نيوكليون وعدد النيوكليونات لبعض النوى
مستعيناً بالشكل أجب عما يأتي:



١ ـاحسب كتلة نواة الاكسجين ($^{16}_{8}O$).

٢ ـاحسب الطاقة المنبعثة بوحدة مليون الكترون فولت إذا انقسمت نواة عددها الكتلي (200) إلى نواتين ذات عدد كتلي(100).

٣ ـقارن بين طاقة الربط لكل نيوكليون للنوى الناتجة من الانشطار بطاقة الربط لكل نيوكليون للنواة الأصلية.

الحل متروك للطالب (الإجابات : 15.99 u ، 120 MeV)

11- احسب ثابت الإنحلال بوحدة (yr^{-1}) لعينة انحلت 75% من أنويتها خلال سنة

الحل :

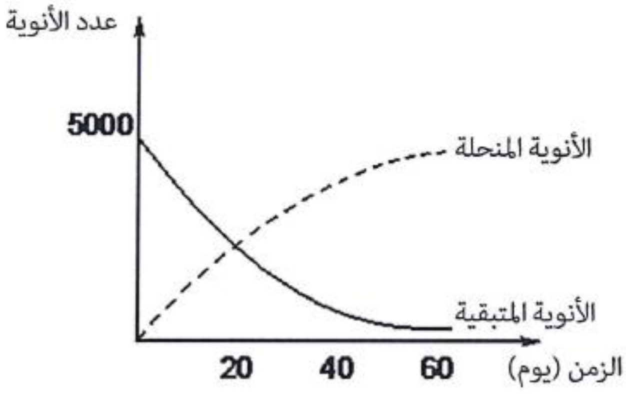
باعتبار أن العينة الأصلية % 100 انحل منها 75% فيتبقى منها 25%

100% ⟹ 50% ⟹ 25%

$$\text{عمر النصف} = \frac{\text{الفترة الكلية}}{\text{عدد الفترات}} = \frac{1}{2}\ \text{سنة}$$

$$T_{\frac{1}{2}} = \frac{0.693}{\lambda} \Longrightarrow \lambda = \frac{0.693}{0.5} = 1.386\ y^{-1}$$

12- من خلال دراستك للشكل الآتي احسب النشاطية الإشعاعية عند بداية الانحلال بوحدة (Bq).



الحل :

من الرسم نجد أن : عمر النصف = 20 يوماً

$$\lambda = \frac{0.693}{t_{1/2}}$$

$$= \frac{0.693}{20\times24\times60\times60}$$

$$= 4.01\times10^{-7}\ S^{-1}$$

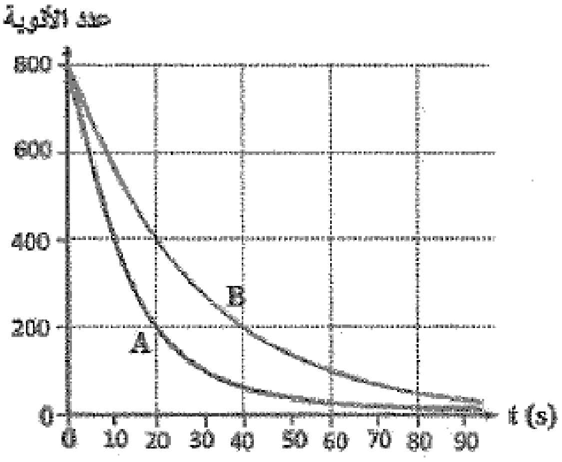
$$\frac{\Delta N}{\Delta t} = -\lambda N \qquad = 5000\times4.01\times10^{-7} = 2.01\times10^{-3}\ Bq$$

امتحانات مع نتائج فورية: امتحن نفسك بنفسك
تقارير أداء: اعرف مستوى تحصيلك الدراسي
امتحانات السنوات السابقة ونماذج الإجابة
تواصل عبر الإيميل:ewathiq@gmail.com

بسم الله الرحمن الرحيم
www.ewathiq.com

دروس التفوّق: تعلّم من خلاصة تجارب الآخرين
قسم إجابات واثق: لكل سؤال إجابة
مصادر تعلّم بالفيديو والفلاش
تواصل عبر الواتس آب : 99412678

13- يوضح الشكل المقابل النشاطية الإشعاعية مع الزمن لعينتين مختلفتين (A) و (B)،



ادرس الشكل ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

أ. أي العينتين أكثر نشاطا إشعاعيا؟

ب. إذا كان (λ_A) هو ثابت الإنحلال للعينة (A) و(λ_B) هو ثابت الإنحلال للعينة (B) فأثبت أن $\lambda_A = 2\lambda_B$.

ج. احسب عدد الأنوية المتبقية والمنحلة من العينة (B) بعد مرور (100 s).

الحل

أ العينة A

ب

$$T_{\frac{1}{2}B} = \frac{0.693}{\lambda_B} \qquad T_{\frac{1}{2}A} = \frac{0.693}{\lambda_A}$$

$$20 = \frac{0.693}{\lambda_B} \qquad 10 = \frac{0.693}{\lambda_A}$$

$$\lambda_A = 2\lambda_B \Longleftarrow 10\lambda_A = 20\lambda_B$$

ج

$$T_{\frac{1}{2}B} = 20s \rightarrow \frac{100s}{20s} = 5T_{\frac{1}{2}B}$$

$$800 \rightarrow 400 \rightarrow 200 \rightarrow 100 \rightarrow 50 \rightarrow 25$$

المتبقية : 25 نواة ⟸ المنحلة: 800-25 =775نواة